

**EXECUTIVE SUMMARY**  
**TUGAS PERANCANGAN PABRIK KIMIA**



**PRA-RANCANGAN PABRIK TEPUNG GATOT**  
**KAPASITAS 10.000 TON/TAHUN**

**Oleh :**

<b>NURHUA KUMALA SARI</b>	<b>L2C008141</b>
<b>YUSUF GUNAWAN</b>	<b>L2C008155</b>

**JURUSAN TEKNIK KIMIA FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS DIPONEGORO**  
**SEMARANG**  
**2011**

## EXECUTIVE SUMMARY

JUDUL TUGAS	PRA-RANCANGAN PABRIK TEPUNG GATOT	
	KAPASITAS PRODUKSI	10.000 TON/TAHUN

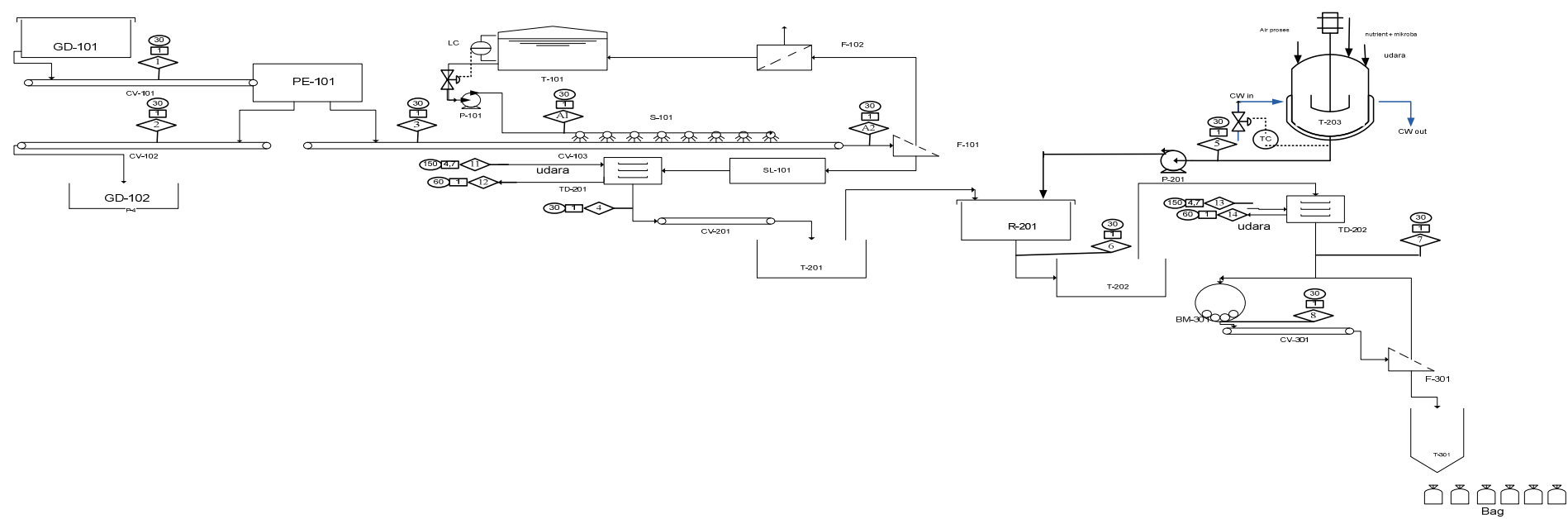
### I. STRATEGI PERANCANGAN

Latar belakang	<p>Pendirian pabrik Tepung gatot di Indonesia dilatarbelakangi oleh :</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Bahan baku berupa singkong yang diproduksi di Indonesia melimpah. Tepung tapioka bisa disuplai dari daerah Wonogiri, Jawa Tengah dengan kapasitas produksi sebesar <math>\pm 3</math> juta ton setiap tahunnya. Melihat kapasitas produksi bahan baku yang tergolong besar serta lokasi bahan baku yang cukup mudah dijangkau, sangat memungkinkan untuk didirikan pabrik Tepung Gatot</li><li>2. Produk konvensional gatot memiliki beberapa kelemahan yaitu kemasan yang dipakai penjual kurang bersih dan proses yang digunakan kurang steril sehingga tidak tahan lama. Oleh karena itu perlu dibuat pabrik tepung gatot dalam rangka menyediakan produk gatot yang bersih dan tahan lama dalam bentuk tepung kering.</li></ol>
Dasar penetapan kapasitas produksi	<p>Penetapan kapasitas produksi didasarkan oleh 3 hal yaitu :</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Ketersediaan bahan baku Bahan baku yang berupa ubi kayu / <i>Cassava</i> dapat diperoleh di kabupaten Wonogiri dengan produksi ubi kayu sekitar 1.000.000 ton/tahun (BPS Provinsi Jawa Tengah).</li><li>2. Perbandingan pabrik lain yang menggunakan bahan baku sejenis Kabupaten wonogiri memiliki dua industri yang memproduksi produknya dengan menggunakan bahan baku singkong segar yaitu PT Cahaya Surya Tunas Tapioka dan PT Tainesia Jaya dengan kapasitas masing-masing yaitu 10.000 ton/ tahun dan 28.000 ton/ tahun. Selain itu juga terdapat industri modified cassava flour yaitu PT Tunggal Waru Seni dengan kapasitas 11.000 ton/tahun di wilayah Karang Anyar. Di Jawa timur juga terdapat sebuah industri mocaf dengan kapasitas 1650 ton/tahun.</li><li>3. Kapasitas Pabrik yang Telah Berproduksi Sampai saat ini di dalam negeri belum berdiri pabrik yang memproduksi tepung gatot</li></ol>
Dasar	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Bahan baku</li></ol>

penetapan lokasi pabrik	<p>Industri Tepung Gatot merupakan salah satu industry jenis <i>weight loss</i>, bahan baku singkong yang digunakan adalah singkong basah dan produk yang dijual berbentuk kering. Sehingga pabrik didirikan dekat dengan bahan baku. Untuk bahan baku utama pabrik Tepung gatot yang berupa Singkong diperoleh dari UKM singkong di kabupaten Wonogiri yang memproduksi sekitar 1.000.000 ton singkong per tahun.</p> <p>2. Transportasi</p> <p>Daerah di Provinsi Jawa Tengah memiliki fasilitas transportasi darat dan laut yang baik dan mudah dicapai sehingga proses transportasi dapat ditangani dengan baik. Untuk transportasi laut, bisa melalui pelabuhan Tanjung Mas yang ada di kota Semarang. Dengan semua itu, diharapkan pemasokan bahan baku dan pemasaran hasil produksi akan berjalan dengan lancar, baik dalam maupun luar negeri.</p> <p>3. Tenaga kerja</p> <p>Provinsi Jawa Tengah memiliki jumlah penduduk yang padat sehingga mudah untuk memperoleh tenaga kerja. Berdasarkan data hasil Sensus Penduduk tahun 2010 bahwa laju pertumbuhan penduduk Provinsi Jawa Tengah per tahun selama 10 tahun terakhir yakni dari tahun 2000-2010 adalah sebesar 0,37% (BPS, 2010). Selain itu, lokasi pabrik yang berdekatan dengan pemukiman penduduk setempat sehingga mempermudah perekrutan tenaga kerja.</p> <p>4. Utilitas</p> <p>Air dan listrik merupakan kebutuhan yang sangat penting dalam industri. Kebutuhan air direncanakan diperoleh dari waduk Gajah Mungkur di kabupaten Wonogiri. Sedangkan kebutuhan listrik akan diusahakan sendiri di unit utilitas dengan menggunakan generator listrik dan listrik dari PLN sebagai cadangan.</p>
Pemilihan proses	<p>Proses pembuatan tepung gatot dengan menggunakan Metode I dipilih dengan alasan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bahan baku mudah diperoleh.</li> <li>• Proses sederhana, tidak menggunakan unit operasi yang rumit.</li> <li>• Waktu proses fermentasi lebih cepat dari proses lain.</li> <li>• Pengendalian operasi yang mudah.</li> <li>• Gatot yang dihasilkan memiliki kualitas yang baik yang sesuai dengan standart yang telah ditetapkan di Ghana.</li> </ul>
<b>BAHAN BAKU</b>	
Nama	Singkong
Spesifikasi	– Wujud : Padatan

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kandungan air : 54,1%</li> <li>- Kandungan pati : 29,4%</li> <li>- Serat : 0,8%</li> <li>- Protein : 1,45%</li> <li>- Lemak : 0,17%</li> <li>- Ash : 0,55%</li> <li>- Kulit : 13,5%</li> </ul>
Kebutuhan	74 ton/hari
Nama	Air
Spesifikasi	Wujud : cair Berat molekul : $18,02 \text{ g mol}^{-1}$ Densitas : $0,99799 \text{ g cm}^{-3}$ Kemurnian : 100%
Kebutuhan	277,89 Ton/hari
<b>PRODUK</b>	
Nama	Tepung Gatot
Spesifikasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Wujud : padatan bubuk</li> <li>- Warna : putih</li> <li>- Kandungan air : 14% (maksimum)</li> <li>- Pati : 85% (minimum)</li> <li>- <i>Ash</i> : 0,2% (maksimum)</li> <li>- <i>Fiber</i> : 0,5% (maksimum)</li> <li>- SO<sub>2</sub> : 30 ppm (maksimum)</li> <li>- Whiteness : 88 (minimum)</li> <li>- pH : 4,5-7</li> <li>- Viskositas : 850 BU (minimum)</li> </ul>
Laju produksi	30,3 ton/hari
Daerah pemasaran	Pulau Jawa

II. DIAGRAM ALIR DAN PENERACAAN



Komponen	Arus (kg/jam)															
	1	2	3	A1	A2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Karbohidrat	902,87		902,87		902,87	902,87		902,87	902,87	1173,73	270,86	902,87				
Air	1661,40		1661,40	10.723,44	12.384,84	780,9	846,52	1012,66	269,15	349,9	80,75	269,15	1218,72	2099,22	553,62	953,63
Protein	44,53		44,53		44,53	44,53		44,53	44,53	57,89	13,36	44,53				
Lemak	5,22		5,22		5,22	5,22		5,22	5,22	6,79	1,57	5,22				
Debu	16,28		16,28		16,28	16,28		16,28	16,28	21,16	4,88	16,28				
Serat	24,57		24,57		24,57	24,57		24,57	24,57	31,94	7,37	24,57				
Kulit	414,58	414,58														
A.niger							25,39	25,39								
O2													4815,54	4815,54	2187,54	2187,54
N2													1480,33	1480,33	627,47	627,47

## 2.1. Peneracaan

### 2.1.1. Neraca Massa

#### 1) Unit peeler (P-101)

komposisi	Input (kg)		Output (kg)			
	Arus 1	fraksi	Arus 2	Fraksi	Arus 3	Fraksi
Karbohidrat	902,87	0,294			902,87	0,34
Air	1661,40	0,541			1661,40	0,62
Protein	44,53	0,00145			44,53	0,017
Lemak	5,22	0,0017			5,22	0,0019
Debu	16,28	0,0053			16,28	0,0025
Serat	24,57	0,008			24,57	0,0092
Kulit	414,58	0,136	387,87	1,00		
impuritas					30,71	0,01
Sub total	3070,98	1,00	383,87	1,00	2683,11	1,00
total	3070,98		3070,98			

#### 2) Unit Sprayer (S-101)

komposisi	Input (kg)				Output (kg)	
	Arus 3	fraksi	Arus A1	Fraksi	Arus A2	Fraksi
Karbohidrat	902,87	0,34			902,87	0,07
Air	1661,40	0,62	10.723,44	1,00	12.384,84	0,92
Protein	44,53	0,017			44,53	0,003
Lemak	5,22	0,0019			5,22	0,0004
Debu	16,28	0,0025			16,28	0,0005
Serat	24,57	0,0092			24,57	0,0019
impuritas	30,71	0,01			30,71	0,0024
Sub total	2683,11	1,00	10.723,44	1,00	13.406,55	1,00
total	13.406,55				13.406,55	

#### 3) Unit Screener (SC-101)

komposisi	Input (kg)		Output (kg)			
	Arus A2	fraksi	Arus A1	Fraksi	Arus 3	Fraksi
Karbohidrat	902,87	0,07			902,87	0,34
Air	12.384,84	0,92	10.723,44	0,997	1661,4	0,63
Protein	44,53	0,003			44,53	0,017

Lemak	5,22	0,0004			5,22	0,0019
Debu	16,28	0,0005			16,28	0,0061
Serat	24,57	0,0019			24,57	0,0093
impuritas	30,71	0,0024	30,71	0,003		
Sub total	13.406,55	1,00	10754,15	1,00	2652,4	1,00
total	13.406,55		13.406,55			

#### 4) Unit Tray Dryer 1 (TD-201)

komponen	Input (kg)				Output (kg)			
	Arus 3	fraksi	Arus 11	fraksi	Arus 4	fraksi	Arus 12	fraksi
Karbohidrat	902,87	0,34			902,87	0,78		
Air	1661,4	0,626	1218,72	0,16	166,14	0,14	2099,22	0,24
Protein	44,53	0,017			44,53	0,04		
Lemak	5,22	0,0019			5,22	0,004		
Debu	16,28	0,0061			16,28	0,014		
Serat	24,57	0,0093			24,57	0,02		
N2			4815,54	0,63			4815,54	0,56
O2			1480,33	0,19			1480,33	0,17
Gas lain			84,87	0,01			84,87	0,009
Sub total	2652,4	1,00	7599,46	1,00	1159,61	1,00	8989,2	1,00
total	10.251,86				10.251,86			

#### 5) Unit Fermentor (R-201)

komposisi	Input (kg)				Output (kg)	
	Arus 4	fraksi	Arus 5	Fraksi	Arus 6	Fraksi
Karbohidrat	902,87	0,78			902,87	0,44
Air	166,14	0,14	846,52	0,97	1012,66	0,49
Protein	44,53	0,04			44,53	0,02
Lemak	5,22	0,004			5,22	0,0025
Debu	16,28	0,014			16,28	0,0081

Serat	24,57	0,02			24,57	0,012
A.niger			25,39	0,03	10,4	0,012
Sub total	1159,61	1,00	871,91	1,00	2031,52	1,00
total	2031,52				2031,52	

#### 6) Unit Tray Dryer 2 (TD-202)

komponen	Input (kg)				Output (kg)			
	Arus 6	fraksi	Arus 13	fraksi	Arus 7	fraksi	Arus 14	fraksi
Karbohidrat	902,87	0,44			902,87	0,81		
Air	1012,66	0,49	553,62	0,16	269,15	0,10	953,63	0,24
Protein	44,53	0,02			44,53	0,04		
Lemak	5,22	0,0025			5,22	0,005		
Debu	16,28	0,0081			16,28	0,014		
Serat	24,57	0,012			24,57	0,022		
N2			2187,54	0,63			2187,54	0,56
O2			672,47	0,19			672,47	0,17
Gas lain			38,55	0,01			38,55	0,009
subtotal	2031,52	1,00	3452,18	1,00	1262,62	1,00	4221,08	1,00
total	5483,7				5483,7			

#### 7) Unit Ball Mill (BM-301)

Komponen	Input (kg)				Output (kg)	
	Arus 7	Fraksi	Arus 10	Fraksi	Arus 8	Fraksi
karbohidrat	902,87	0,81	270,86	0,81	1173,73	0,81
Air	269,15	0,10	80,75	0,10	349,9	0,10
Protein	44,53	0,04	13,36	0,04	57,89	0,04
Lemak	5,22	0,005	1,57	0,005	6,79	0,005
Debu	16,28	0,014	4,88	0,014	21,16	0,014
Serat	24,57	0,022	7,37	0,022	31,94	0,022



subtotal	1262,62	1,00	378,79	1,00	1641,41	1,00
total	1641,41				1641,41	

### 8) Unit Siever (F-301)

komponen	Input (kg)		Output (kg)			
	Arus 8	Fraksi	Arus 9	Fraksi	Arus 10	Fraksi
Karbohidrat	1173,73	0,81	270,86	0,81	902,87	0,81
Air	349,9	0,10	80,75	0,10	269,15	0,10
Protein	57,89	0,04	13,36	0,04	44,53	0,04
Lemak	6,79	0,005	1,57	0,005	5,22	0,005
Debu	21,16	0,014	4,88	0,014	16,28	0,014
Serat	31,94	0,022	7,37	0,022	24,57	0,022
subtotal	1641,41	1,00	378,79	1,00	1262,62	1,00
Total	1641,41		1641,41			

## 2.1.2. Neraca Panas

### 1) Unit Pengeringan (TD-201)

	Input (kkal)		Output (kkal)	
	Arus 3	Arus 11	Arus 4	Arus 12
Sub total	723,19	389,21	722,04	390,36
Total	1112,4		1112,4	

### 2) Unit Pengeringan (TD-202)

	Input (kkal)		Output (kkal)	
	Arus 6	Arus 13	Arus 7	Arus 14
Sub total	590,84	389,21	589,69	390,36
Total	980,05		980,05	

## 2.2. Peralatan Proses dan Utilitas

### 2.2.1. Peralatan Proses

GUDANG G-101	
Fungsi	menyimpan bahan baku (singkong)
Jumlah	1 unit

Waktu Penyimpanan	5 Hari	
Dimensi Gudang	7m x 7m x 6m	
CONVEYOR CV-103		
Fungsi	sebagai alat transportasi singkong dari peeler menuju ke screener	
Jumlah	1 buah	
Kecepatan Belt	80ft/menit	
Lebar Belt	20 in	
Panjang Belt	90 ft	
HP	1 Hp	
SPRAYER SP-101		
Fungsi	menyemprotkan air pencuci	
Tipe	Full Cone Spray Nozzles	
Jumlah	7 unit	
Tekanan air pada nozzle	0,65 ftH <sub>2</sub> O	
Diameter Spread nozzle	14 in	
Jarak antar header	8,23 in	
FERMENTOR (R-201)		
Fungsi	Tempat terjadinya reaksi fermentasi singkong menjadi gatot	
Jumlah	3 unit	
Material	Stainless Steel type 316	
Kondisi	Tekanan	1 atm
	Suhu	30°C
Fase reaksi	Padat-Cair	
Tinggi	11,76 ft	
Diameter	119,52 ft	
Volume	516,54 ft <sup>3</sup>	
Tebal	3/16 in	
Jenis head dan bottom	Torispherical	
Head dan bottom	Tebal	3/16 in

	Tinggi	22,75 in
<b>TRAY DRYER (TD-202)</b>		
Fungsi	Menurunkan kadar air pada Gatot	
Tipe	<i>Tray Dryer</i>	
Jumlah	1 unit	
Waktu Pengeringan	16,68 jam	
Kondisi	Tekanan	1 atm
	Suhu	60°C
Ukuran <i>Tray</i>	150 cm x 130 cm	
Jumlah <i>Tray</i>	14 buah	
Jarak Antar <i>Tray</i>	2,5 cm	

### 2.2.2. Utilitas

<b>AIR</b>	
Air untuk Proses Produksi	10,3 m <sup>3</sup> /hari
Air untuk Boiler	2,75 m <sup>3</sup> /hari
Air untuk Keperluan Umum	5,1 m <sup>3</sup> /hari
Total kebutuhan air	18,15 m <sup>3</sup> /hari
Didapat dari sumber	PT. Krakatau Tirta Industri
<b>STEAM</b>	
Kebutuhan steam	510 lb/batch
Jenis boiler	<i>Fire Tube Boiler</i>
<b>LISTRIK</b>	
Kebutuhan listrik	128,25 kW
Dipenuhi dari	PLN Kawasan Jawa Tengah
<b>BAHAN BAKAR</b>	
Jenis	solar
Kebutuhan	0,81 ft <sup>3</sup> /jam
Sumber dari	Pertamina Cepu

### III. PERHITUNGAN EKONOMI

Plant Start Up	US \$ 415.293,14
----------------	------------------

Fixed capital	US \$ 5.917.927,32	
Working capital	US \$ 2.871.163,22	
Total capital investment	US \$ 9.204.383,96	
ANALISIS KELAYAKAN		
Return on Investment (ROI)	Before tax : 33.93 %	After tax : 25,44 %
Pay Out Time (POT)	Before tax : 2,38 tahun	After tax : 2,82 tahun
Break Even Point (BEP)	36,4 %	
Shut Down Point (SDP)	17,66%	
Rate of Return	26,531 %	